



فصلنامه علمی پژوهشی دانش سرمایه‌گذاری
دوره ۱۲ / شماره ۲ (پیاپی ۴۶) / تابستان ۱۴۰۲
صفحه ۴۱۹ تا ۴۴۴

اولویت بندی عوامل سنجش حباب قیمتی سهام با رویکرد رفتاری

علی رضانی

دانشجوی دکتری، مهندسی مالی، گروه مدیریت، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
Ramezani.2006@yahoo.com

فریدون رهنمای رودپشتی

استاد تمام، گروه مدیریت بازرگانی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. (نویسنده مسئول)
Rahnama.roodposhti@gmail.com

حمید رضا کردلوئی

دانشیار و عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اسلامشهر، گروه مدیریت مالی، تهران، ایران.
Hamidreza.kordlouie@gmail.com

شادی شاهوردیانی

استادیار، گروه مدیریت بازرگانی، واحد شهر قدس، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
Shshahverdiani@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۹/۰۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۰/۲۲

چکیده

مدل‌های حباب رفتاری به طور کلی فرض می‌کنند که سرمایه‌گذاران حقیقی به عنوان افرادی غیرمطلع و غیر-عقلانی، دنباله‌رو روند بوده و موجب تشکیل حباب می‌گردند و این در حالی است که سرمایه‌گذاران حقوقی به عنوان مطلعین، با اتخاذ استراتژی معکوس رفتاری خلاف روند در پیش می‌گیرند. لذا هدف اصلی تحقیق حاضر اولویت‌بندی عوامل سنجش حباب قیمتی سهام با رویکرد رفتاری بود. روش تحقیق حاضر توصیفی پیمایشی بوده و جامعه آماری را ۱۰ نفر از خبرگان بازار سرمایه تشکیل می‌دهند. برای اولویت‌بندی عوامل رفتاری شناسایی شده از ANP استفاده شد. برای تعیین نقشه روابط شبکه باید ارزش آستانه محاسبه شود. در این مطالعه ارزش آستانه برابر ۰.۰۵۹ بدست آمده است. برای نرمال‌سازی ترجیحات هر معیار، باید مجموع مقادیر آن معیار بر مجموع تمامی ترجیحات تقسیم شود. چون مقادیر فازی هستند بنابراین جمع فازی هر سطر در معکوس مجموع ضرب می‌شود. معکوس مجموع باید محاسبه شود. هر یک از مقادیر بدست آمده وزن فازی و نرمال شده مربوط به معیارهای اصلی هستند. در گام نهایی فازی‌زدائی مقادیر بدست و محاسبات عدد کریسپ صورت گرفته است. نرخ ناسازگاری مقایسه‌های انجام شده ۰/۰۲۶ بدست آمده است که کوچکتر از ۰/۱ می‌باشد و بنابراین می‌توان به مقایسه‌های انجام شده اعتماد کرد. محاسبات انجام شده برای تعیین اولویت معیارهای اصلی نشان داد عدم تجانس سرمایه‌گذاران با وزن نرمال ۰/۱۲۸ از بیشترین اولویت برخوردار است. رفتار سفته‌بازی با وزن نرمال ۰/۱۰۷ در اولویت دوم قرار دارد. رفتار توده‌وار با وزن نرمال ۰/۱۰۶۷ در اولویت سوم قرار دارد و حسابداری ذهنی با وزن نرمال ۰/۰۹۲ در اولویت آخر قرار دارد.

واژه‌های کلیدی: حباب قیمتی، رویکرد رفتاری، رفتار توده‌وار، رفتار سفته‌بازی، عدم تجانس سرمایه‌گذاران.

۱- مقدمه

بازارهای مالی به ویژه بازار سرمایه از مهمترین ابزارهای تجهیز و تخصیص منابع مالی به شمار می‌روند نظر به اهمیت راهبردی مالی و اقتصادی این بازار هرگاه اخلال و انحراف گسترده‌ای در آن رخ دهد، تجهیز و تخصیص منابع مالی کشور با مشکل جدی مواجه می‌شود. یکی از عوامل بوجود آورنده این مسائل حباب قیمتی است؛ در واقع اساس و جوهره حباب قیمت‌ها بر اساس واکنشی است که نسبت به افزایش قیمت‌ها صورت می‌گیرد. به این ترتیب که افزایش قیمت‌ها منجر به افزایش اشتیاق سرمایه‌گذاران، افزایش تقاضا و در نتیجه افزایش دوباره قیمت‌ها می‌شود. افزایش تقاضا بر دارایی‌ها نتیجه ذهنیت مردم از بازدهی بالای اوراق بهادار در گذشته و خوش بینی آنها نسبت به دریافت بازده بالا در آینده است. همین بازخورد افزایش قیمت‌هاست که باعث بالا رفتن مجدد قیمت‌ها پیش از میزان طبیعی می‌شود. به هر حال حباب هیچ‌گاه ماندگار نیست، قیمت‌ها نمی‌توانند تا ابد رشد صعودی داشته باشند و زمانی که افزایش قیمت‌ها به نقطه پایان برسد تقاضای فزاینده نیز به پایان راه می‌رسد. اینجاست که بازخورد صعودی جای خود را به بازخورد نزولی می‌دهد. مبنای تحلیل تشکیل حباب قیمت‌ها در بازار سهام، شیوه قضاوت افراد راجع به وضعیت بازار را عوض کرده است. به طور کلی هنگامی که قیمت یک سهم با قیمت انتظاری آتی آن تفاوت داشته باشد بحث حباب در بازار مطرح می‌شود. حتی با وجود انتظارات عقلایی امکان انحراف قیمت دارایی از ارزش‌های بنیادین بازار وجود دارد. رشد حباب‌های عقلایی بازتاب وجود انتظارات خود افزا ناشی از افزایش‌های آنتی قسمت دارایی است. این حباب‌ها ویژگی بازارها هستند به این صورت که خرید یک دارایی توسط سرمایه‌گذار به علت پیش‌بینی وی از این‌که می‌تواند دارایی را با قیمت بالاتر به سرمایه‌گذار دیگر که خواهان خرید دارایی به همین دلیل است، به فروش برساند (ژنگ و چو، ۲۰۲۰). لذا مطابق با تئوری اطلاعات نامتقارن، وجود اطلاعات نامتقارن منجر به ایجاد حباب در بورس سهام خواهد شد و حباب پس از ترکیدن دوباره باز خواهد گشت. فرضیه بازار کارآمد نظریه‌ای است که قیمت‌ها تمام اطلاعات موجود را به طور کامل منعکس می‌کند. اگر بورس اوراق بهادار کارآمد باشد، قیمت سهام واقعاً ارزش سهام را نشان می‌دهد. یعنی قیمت سهام می‌تواند به سرعت انواع اطلاعات را منعکس کند. لذا اطلاعات مربوط به هر سهام باید به طور دقیق و به موقع در بازار فاش شود. ثانیاً، سرمایه‌گذار می‌تواند اطلاعات را به موقع و به طور موثر بدست آورد. ثالثاً، سرمایه‌گذاران باید قضاوت منطقی و منطقی درباره اطلاعات داشته باشند. سرانجام، سرمایه‌گذارانی که قضاوت مداوم دارند می‌توانند در مورد سهام مربوطه اقدام به خرید و فروش کنند. به دلیل وجود اثر گله‌ای، کوتاه مدت و انتظارات متفاوت، هنگامی که سرمایه‌گذاران بیشتر به خرید بپیوندند، مقدار زیادی پول به بازار سهام سرازیر می‌شود، بنابراین سهام در تنگنا خواهد بود. در نهایت منجر به حباب بورس می‌شود (وانگ^۱ و همکاران، ۲۰۱۸). به طور کلی هنگامی که قیمت یک سهم با قیمت انتظاری آتی آن تفاوت داشته باشد، بحث حباب در بازار مطرح می‌شود (داستانی هریس و همکاران، ۱۳۹۹). در واقع انگیزه حداکثر سازی سود در سرمایه‌گذاری به عنوان معیار اصلی در تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران می‌باشد. ولی در مواقعی رفتارهایی رخ می‌دهد که

¹ Zheng & Cui² Wang

به هیچ وجه مبتنی بر اصول و مبانی حاکم بر بازار نیست. حباب بازار را می توان نتیجه رفتار سرمایه گذاران دانست (صابری و همکاران، ۱۳۹۸). اکثر تئوری های مالی بر این فرض بنا نهاده شده اند که عوامل اقتصادی در بازارها، ماکزیمم کننده مطلوبیت انتظاری خود به صورت عقلایی هستند، اما با توجه به شواهد موجود در دنیای واقعی اقتصاد غیر متعارف هایی در بازارهای مالی مشاهده می شود که با رفتار عقلایی بیان شده ناسازگارند. این تئوری های ادعا می کنند که واکنش غیرعقلایی و عقاید نادرست سرمایه گذاران می تواند باعث شکل گیری این حباب باشند. به طور مثال نقض اطلاعات، کمبود دانش ناتوانی در تحلیل اقتصادی و مسائل ساختاری اجتماعی فرهنگی که در آگاهی و تصمیم گیری عوامل اقتصادی منعکس می شوند، در چنین وضعیتی وجود دارد. بنابراین در چنین شرایطی به وضوح انحرافات قابل توجهی از این مدل رفتاری به وجود می آید. این رفتارهای اقتصادی به علت مدها یا خوشبینی مفرط عوامل، ایجاد می شوند. در این چهار چوب، تشکیل حباب قیمتی می تواند در نتیجه اطمینان بیش از حد به اولیه های قیمت دارایی ها نسبت به ایجاد عایدی های آینده، ایجاد شوند (عباسی و همکاران، ۱۳۹۷). پدیده حباب های قیمتی به طور مکرر، تقریباً در بیشتر بازارهای سهام مشاهده می شود. در اغلب موارد، این حوادث بر اقتصاد حقیقی نیز تأثیر می گذارند و رکودهای عمیق تری را موجب می شوند. در مورد انواع حباب های مالی شکل گرفته، قیمت های سهام از ارزش های بنیادی خود به اندازه ای فاصله دارند که به نظر می رسد بر اساس آنچه که توسط مدل های قیمت گذاری متعارف پیش بینی می شود، کاملاً متفاوت باشد (ابراهیمی سروعلیا و همکاران، ۱۳۹۲). مالی رفتاری^۱ بیان می کند که اولاً، وجود حبابها، یک واقعیت است و دوماً، حبابها به دلیل عوامل روانی و ذهنی فعالان بازار ایجاد می شوند که در عبارت غیرعقلایی بودن افراطی خلاصه می شود و در کانون آن، رفتارهای سفته بازی فعالان بازار قرار دارد. براساس این دیدگاه، ظهور و سقوط حبابها ناشی از رفتار هیجانی و احساسات فوق العاده زیاد انسانها است. اگرچه عوامل واقعی، نقشی را در ایجاد حبابها بر عهده دارند؛ عوامل مهم برای خلق مسیر ظهور و سقوط حبابها، عوامل روانی هستند (سندرا، ۲۰۲۰). نظریه رفتاری، حباب های بورس را به عنوان تعصبات شناختی ناشی از سرمایه گذاری در پدیده های سرمایه گذاری احساسی توصیف می کند که باعث می شود قیمت های امنیتی فراتر از قیمت های منطقی باشد. حباب قیمت دارایی یا حباب سوداگرانه اغلب برای جلوگیری از ارزش بیش از حد مداوم بازار و به دنبال آن سقوط بازار استفاده می شود. این افزایش قیمت ها بدون توجه به اصول ارزیابی دارایی و تحت تأثیر روند قوی و بسیار فعال بازار، تحت تأثیر جریان در قیمت سهام شکل می گیرد. شناسایی به موقع دوره حباب ممکن است به سیاستگذاران و سرمایه گذاران کمک کند تا فرصت خود را برای کاهش ضررهای خود در سرمایه گذاری و خسارت به اقتصاد، به ویژه در اقتصادهای در حال ظهور که سیستم مالی چندان مقاوم در برابر تغییرات غول پیکر ناخواسته قیمت سهام نیستند، کاهش دهند (آیسه^۲ و همکاران، ۲۰۱۸). اگر تنها دلیل اینکه قیمت، امروز بالا می رود این است که قیمت فردا بالاتر است در صورت عدم تغییر ارزش ذاتی بایستی منتظر تشکیل یک حباب قیمتی بود. ضرورت و اهمیت پرداختن به بحث حباب قیمت بدان جهت است که این پدیده موجب اختلال در کارکرد بهینه بازار سرمایه

¹ Behavioral Finance

² Ayesha

در اقتصاد می‌شود. از آنجائیکه مهمترین نقش این بازار جذب سرمایه‌های راکد و تخصیص بهینه آن به بخش‌های با مزیت اقتصادی است لذا هر گونه اعتمادی از جانب سرمایه‌گذاران نسبت به کارکرد این بازار که همانا کشف قیمتی عادلانه و واقعی برای سهام است و همچنین عدم تخصیص بهینه منابع سرمایه‌ای به بخش‌های اقتصادی، به عنوان یک عامل مهلک برای اقتصاد کشورها عمل می‌کند. پدیده حباب قیمت که ماهیتاً با انحراف زیاد قیمت‌ها از ارزش ذاتی و واقعی و به دنبال آن سقوط ناگهانی و شدید آن همراه است، یکی از عواملی است که به کارکرد بورس اوراق بهادار خدشه وارد می‌سازد. چرا که بخشی از سرمایه‌گذاران در پی وقوع این پدیده متضرر می‌شوند و تخصیص بهینه منابع نیز صورت نخواهد گرفت (یائو و گنگ^۱، ۲۰۱۸). الگوهای بنیادی در مورد علل ایجاد حباب توضیح زیادی ندارند به همین دلیل متخصصان در چارچوب نظریه‌های مربوط به علوم رفتاری سعی در تشریح علل مربوط به شکل‌گیری این جزء نمودند. عده‌ای در بازار اعتقاد دارند که توانایی ذهنی بیشتر از بقیه داشته و می‌توانند از فرصت بدست آمده سود برده و با پیش‌بینی زمان کاهش قیمت‌ها تمامی زیان حاصل از این وضع را به سایرین منتقل کنند. واژه‌ی حباب بیش‌تر در بازارهای مالی و زمانی به کار می‌رود که افزایش انتظارات عمومی از افزایش قیمت‌ها در آینده باعث افزایش موقت قیمت‌ها در زمان حال شود. هر تصمیم مالی، ریسک و بازده مخصوص به خود را دارد و ترکیب این دو عامل بر قیمت سهام اثر می‌گذارد. یکی از مهم‌ترین ریسک‌هایی که بر بازده سهام تأثیر می‌گذارد، ریسک حبابی شدن قیمت سهام است. در سال‌های اخیر قیمت سهام در بورس اوراق بهادار تهران دفعات متعدد دچار حباب شده است. بخشی از حباب قیمت بورس اوراق بهادار تهران ناشی از شوک‌های احساسی است. اندازه‌گیری دقیق و بررسی میزان پایداری تأثیر شوک‌های احساسی بر روی حباب قیمت سهام از اهمیت خاصی برخوردار است. از منظر اقتصاد ریاضی، حباب قیمت دارای عبارت است از اختلاف بین قیمت جاری و ارزش بنیادی دارایی. اما از منظر اقتصاد کلامی، حباب تعریف گسترده‌تری دارد. حباب را می‌توان افزایش قیمت دارایی در یک فرآیند مستمر تعریف نمود که در آن، افزایش اولیه قیمت، انتظار افزایش‌های آتی قیمت را به دنبال دارد که منجر به جذب خریداران جدید می‌شود. اما معمولاً پس از مدتی، این افزایش قیمت با انتظارات معکوس و در نتیجه کاهش ناگهانی قیمت‌ها همراه است که اغلب زمینه‌ساز بحران مالی می‌شود. در ایران، بازار بورس اوراق بهادار تهران، طی سال‌های اخیر از جمله فاصله‌مرداد تاکنون، شاهد نوسانات زیادی بوده است. مطالعات گذشته نشان داده‌اند که یکی از عوامل به وجود آورنده این نوسانات، حباب‌های قیمتی بوده است. بسیاری از مطالعاتی که تاکنون به آزمون حباب‌های قیمتی پرداخته‌اند، به دلایل مختلفی از جمله قدرت پایین در تشخیص حباب‌ها، ناتوانی در تشخیص زمان شکل‌گیری و ترکیدن حباب‌ها و صادق بودن تنها برای فرآیندهای خطی، به چالش کشیده شده‌اند. فلسفه مکتب اقتصاد نئوکلاسیک بر اصل عقلایی رفتار کردن افراد و همچنین بنگاه‌ها در اقتصاد مبتنی است. در این میان اگر پدیده‌ای با این اصل ناسازگار باشد از آن به عنوان سوگیری یا تورش یاد می‌شود. نظریه مالی رفتاری که عموماً از آن به عنوان کاربرد روانشناسی در دانش مالی تعبیر می‌شود، اصل بنیادین اقتصاد نئوکلاسیک را به چالش کشیده و سعی دارد پدیده‌های روانشناختی انسان در کل بازار و در سطح فردی را شناسایی نماید. لذا مرور ابعاد و رویکردها در حوزه دانش مالی رفتاری و

^۱ Yao & Gang

شناسایی عوامل انسانی موثر بر شناخت و پیش بینی بازارهای مالی از اهمیت برخوردار است. لذا در تحقیق حاضر به عوامل موثر در سنجش حباب قیمتی سهام با رویکرد رفتاری می پردازیم.

پیشینه نظری و تجربی

علوم رفتاری از جمله دانشهای کاربردی است که در قالب یک رشته تخصصی به نام روانشناسی وارد علوم شده است. زیرساخت اساسی این دانش، پیچیدگی های انسانی و ذاتی، رفتاری و مشخصه است که باید در چارچوبی علمی به نام روانشناسی درک شود. امور مالی رفتاری به مطالعه تأثیر روانشناسی بر رفتار بازار اشاره دارد. امور مالی رفتاری سعی در نشان دادن استفاده از فرایندهای تصمیم گیری روانشناسی در شناخت و پیش بینی بازارهای مالی دارد. بیشتر مطالعات قبلی در مورد اعتبارسنجی دارایی بر واکنش رفتاری سرمایه گذاران متمرکز بود. چنین مطالعاتی ثابت کرد که تغییرات در رفتار رفتاری سرمایه گذاران می تواند باعث تغییر در قیمت گذاری و کارایی دارایی ها شود و واکنش رفتاری سرمایه گذاران به عنوان یک عامل قابل توجه در روند قیمت گذاری در بازار معرفی شد (رضایی و علمی^۱، ۲۰۱۸). مدلهای حباب رفتاری به طور کلی فرض می کنند که سرمایه گذاران حقیقی به عنوان افرادی غیر مطلع و غیر عقلانی، دنباله رو روند بوده و موجب تشکیل حباب می گردند و این در حالی است که سرمایه گذاران حقوقی به عنوان مطلعین، با اتخاذ استراتژی معکوس رفتاری خلاف روند در پیش می گیرند (مهربانیپور و همکاران، ۱۳۹۶). وجود حباب قیمتی در بازارهای مختلف، و به طور کلی حباب در سطح قیمت ها یکی از نظریه های جدید در حیطه اقتصاد کلان است. پدیده حباب اصطلاحی است که مکرراً در بازارهای مالی استفاده می شود. به طور کلی در ادبیات تعریف حباب و علت های وقوع آن، توافقی وجود ندارد. همچنین کشف حباب نیز به علت غیرقابل مشاهده بودن ارزش ذاتی بازار، مشکل است. نوسانات قیمت جزئی ذات بازار است اما گاهی این نوسانات از شکل عادی خود خارج شده و جای خود را به صعودهای افسارگسیخته (حباب) و سقوط های ناگهانی (بحران) می دهند و ضربات جبران ناپذیری را به بازار بورس وارد می کنند. حباب قیمت دارایی عبارت است از انحراف قیمت دارایی از ارزش بنیادین آن. نظر به این که بسیاری از بحران های مالی به دنبال ترکیدن حباب دارایی های مالی به وجود می آیند، بررسی رفتارهای حبابی در این بازارها و تشخیص اولیه جهت پیشگیری از پیامدهای ناگوار اقتصادی حائز اهمیت است (اسدی و همکاران، ۱۳۹۸). در سال های اخیر قیمت سهام در بورس اوراق بهادار تهران دفعات متعدد دچار حباب شده است. بخشی از حباب قیمت بورس اوراق بهادار تهران ناشی از شوک های احساسی است. اندازه گیری دقیق و بررسی میزان پایداری تأثیر شوک های احساسی بر روی حباب قیمت سهام از اهمیت خاصی برخوردار است. سوابق مدل های نظری در امور مالی نشان می دهد که حدس و گمان می تواند منجر به قیمت بیش از حد و حباب های قیمت شود. ما شواهدی ارائه می دهیم که، در واقع، رفتارهای احتمالی فردی به قیمت بیش از حد در بازارهای دارایی (تجربی) دامن می زند (جانسن^۲ و همکاران، ۲۰۱۹). اقتصاد رفتاری جنبه ای از علم اقتصاد است که با روش علمی در فضای روان شناسی و با استفاده از متغیرهای مربوط به

^۱ Rezaei & Elmi

^۲ Janssen

احساسات و اجتماع سعی در درک و تحلیل بازارها و عوامل اقتصادی دارد. بنابراین اقتصاد رفتاری حساب قیمتی را بر اساس رفتار و کنش معامله‌گران در یک بازار تعریف می‌کند. بر طبق تعریف رابرت شیلر حساب قیمتی ناشی از تفکر و تصمیم غیرمنطقی افراد در مورد خرید یک نوع کالا در قیمت‌های بالا و اعتقاد آنها به کسب سود از آن کالا در سطوح بالاتر قیمتی می‌داند. در این صورت است که اکثر قریب به اتفاق بازیگران به پرواز قیمت‌ها خوش بین شده و ریسک سقوط را دست کم می‌گیرند و بنابراین احتمال تشکیل حساب نادیده گرفته می‌شود. شیلر دلیل به وجود آمدن چنین رفتار غیرمنطقی در معامله‌گران را پیروی از الگوی راهرو-راهبری می‌داند، به طوری که در آن یک فرد حقیقی یا حقوقی متوجه منتفع شدن یک فعال اقتصادی مقبول به واسطه سفته بازی در بازار مالی می‌شود و به تقلید از رفتار او برای کسب منفعت می‌پردازد. مثال بارز این اتفاق در زمان بحران وام مسکن در ایالات متحده است. زمانی که بانکها و موسسات اعتباری متوجه سوددهی بالای اعطای تسهیلات مسکن شدند، به تقلید از هم و در رقابت بیشتر و بیشتر با هم و با کم توجهی به ریسک اعتباری به اعطای تسهیلات به متقاضیان خرید مسکن اقدام کردند. این تقلید و رقابت در مرحله نخست به افزایش تقاضا در بازار مسکن و در پی آن به افزایش چشمگیر قیمت‌ها منجر شد. درست در زمانی که بانکها به سودآوری کم در دسر از تسهیلات مسکن یقین داشتند خانوارها مجاب شده بودند که می‌توانند بدون اتکا به دارایی شخصی خود خانه دار شوند لذا خانوارها برای اینکه از قافله جا نمانند به موسسات مالی و اعتباری مراجعه می‌کردند و با دریافت تسهیلات خانه دار می‌شدند. طولی نکشید که این رفتار بانکدارها، مشاوران مسکن و خانوارها به تشکیل حساب قیمتی تحت تاثیر سفته بازی انجامید. رابرت شیلر سرخوشی غیرمنطقی را در کتابی با همین عنوان عامل اصلی حساب ناشی از سفته بازی می‌داند و آن را وضعیتی توصیف می‌کند که در آن اعلام خبر بالا رفتن قیمت‌ها باعث به هیجان آمدن بازیگران می‌شود، چیزی که باعث سرایت روانی از فردی به فرد دیگر می‌شود. بنابراین اقتصاد رفتاری حساب را یک پاندمی اجتماعی در ارتباط با فقدان شفافیت اطلاعات می‌داند که در آن شایع پراکنی‌های توأم با سرخوشی باعث بالا رفتن قیمت‌ها می‌شود و در مرحله نخست سرمایه‌گذارانی را مبتلا می‌کند که با وجود شک و تردیدها در مورد ارزش واقعی دارایی‌ها به دلیل حس حسادت و رقابت به سرمایه‌گذاری بیشتر و گرفتن تصمیمات غیر منطقی ادامه می‌دهند. در عین حال باید دانست با وجود اینکه اقتصاد رفتاری برای تعریف مساله حساب به قدر کفایت کوشیده است اما در مورد تعریف رفتار غیر منطقی و تشریح اینکه یک رفتار تا کجا منطقی است چندان توفیقی نداشته است و در این زمینه با ضعفهایی روبروست. اینکه معیار سنجش برای چنین رفتاری چیست و یا اینکه یک تحلیلگر چگونه می‌تواند در سنجش خود بی طرف بماند و سوالاتی از این دست عمده نقدهایی است که به توجیه حساب از نقطه نظر اقتصاد رفتاری وارد است. سندرا (۲۰۲۰) در بررسی بازارهای سهام، سقوط بازار و حساب‌های بازار بیان داشت حساب‌ها و سقوط‌های تکراری بازار، متخصصان امور مالی را گیج کرده است. نظریه‌های مهم اقتصادی مانند فرضیه بازار کارآمد نشان می‌دهد که، به طور منطقی، قیمت نادرست دارایی‌های معامله شده در بازارهای سهام نباید رخ دهد. با این حال، اینگونه عوامل باعث ایجاد رفتار تک تک بازیگران بازار سهام می‌شود. یاشوشی و همکاران (۲۰۲۰) نشان دادند معامله‌گران تمایل به نگه داشتن دارایی حساب دار برای مدت طولانی تری دارند، در

نتیجه حباب را در بازار با اطلاعات متقارن و بدون تقارن گسترش می دهند. ژنگ و چيو^۱ (۲۰۲۰) نشان دادند که بازار سهام مصنوعی می تواند وضعیت واقعی بازار را به طور دقیق شبیه سازی و هنگامی که تعداد سرمایه گذاران منفعل در بازار کم باشد، یا تعداد سرمایه گذاران اساسی اندک باشد، یا تعداد سرمایه گذاران احساسی زیاد باشد، حباب های بورس متمایل به وقوع می شوند و قیمت سهام از ارزش آن منحرف می شود. لنس^۲ (۲۰۱۹) نشان داد پویایی قیمت دارایی ها ممکن است به خوبی شامل یک جز حباب باشد و رفتار انفجاری قیمت ناشی از حباب هنوز هم می تواند با رفتار منطقی در بین سرمایه گذاران مطابقت داشته باشد. یائو و گنگ^۳ (۲۰۱۸) رابطه بین حباب سهام و احساسات سرمایه گذار را بررسی کردند. و شان دادند حباب سهام با احساس سرمایه گذار و نسبت درآمد به قیمت بازار ارتباط مثبت دارد. در همین حال، حباب سهام با حجم معاملات بازار و نرخ گردش بازار همبستگی منفی دارد. از طرفی ارزش اساسی سهام را با استفاده از مدل درآمد باقیمانده محاسبه می کند و دریافته که حباب های زیادی در بین شرکت های ذکر شده وجود دارد. آیتمار و میتال^۴ (۲۰۱۷) به آزمایش حباب در بازارهای سهام با توزیع تقسیم نامنظم پرداختند. آنها نشان دادند که می توان با استفاده از آزمون روی حباب ارزش سهام با استفاده از نسبت ارزش دفتری به ارزش بازار، این مشکل را دور زد. سهیلی و همکاران^۵ (۱۳۹۹) اظهار داشتند شوک احساسی قسمت زیادی از نوسانات قیمت سهام را در مقایسه با نوسانات مصرف، سرمایه گذاری، و تولید توضیح می دهد. این شوک ها به اقتصاد واقعی از طریق محدودیت اعتباری منتقل می شوند. داستانی هریس و همکاران^۶ (۱۳۹۹) نشان دادند جز متغیرهای اندازه و شفافیت اطلاعات که اثر معنی داری را بر حباب قیمتی نشان نداده اند، سایر متغیرها یعنی ترکیب سهامداران، نسبت P/E و سرعت نقدشوندگی دارای اثری معنی دار بر حباب قیمتی هستند پابلو و جاویر^۷ (۲۰۱۷) به بررسی عوامل رفتاری در حباب های بازار: اثرات توده ای و اطلاعاتی پرداخته نشان دادند انگیزه های رفتار گله ای نوسانات پیش بینی شده را افزایش می دهد و بنابراین به تورم حباب کمک می کند. با این وجود، ممکن است این اثر با دادن اطلاعات به نمایندگان در مورد روند بازار مورد انتظار جبران شود. بنابراین، تحت اثرات رفتار گله ای، عدم وجود سیگنال های واضح درباره احساسات بازار است که حباب را بیشتر می کند. نتایج نشان می دهد که رفتار گله ای عوامل بی ثباتی بازار را افزایش می دهد و باعث ایجاد حباب می شود اما اطلاعات مربوط به احساسات بازار آن را کاهش می دهد عدم توانایی در شناسایی حباب های قیمت دارایی و انواع آنها (منفرد و چندگانه) اثرات سوئی بر اقتصاد می گذارد. ابزارهای جدید اقتصادی، نه تنها تجزیه و تحلیل رفتار انفجاری ملایم بلکه تعیین منشا و خاتمه حباب ها، حباب ها را نیز ممکن می کند. مجومرد^۸ و همکاران (۲۰۱۷) نشان داد که بورس و فرابورس به ترتیب ۲ و ۵ دوره حباب را تجربه کرده اند. همچنین بازارهای سهام و فرابورس به ترتیب در ۵۹ و ۵۷ درصد از دوره نمونه حباب داشتند. سندرا^۹ (۲۰۲۰) نشان می دهد

¹ Zheng & Cui

² Iens

³ Yao & Gang

⁴ Itamar & Meital

⁵ Pablo & Javier

⁶ Madjumerd

⁷ Sandra

که ، به طور منطقی، قیمت نادرست دارایی‌های معامله شده در بازارهای سهام نباید رخ دهد. با این حال، اینگونه عوامل باعث ایجاد رفتار تک تک بازیگران بازار سهام می‌شود. چی و یو^۱ و همکاران (۲۰۲۰) نشان داد که چهار حساب انفجاری در طی دوره ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۹ هنگامی که قیمت مس از ارزش اساسی منحرف می‌شود، شناسایی می‌شود. علاوه بر این ، این یافته مطابق با مدل قیمت گذاری دارایی است که به طور کلی مولفه‌های اساسی و هم حساب را در حضور قیمت دارایی در نظر می‌گیرد. ژنگ و چیو^۲ (۲۰۲۰) نشان داد که بازار سهام مصنوعی می‌تواند وضعیت واقعی بازار را به طور دقیق شبیه سازی وهنگامی که تعداد سرمایه گذاران منفعل در بازار کم باشد، یا تعداد سرمایه گذاران اساسی اندک باشد، یا تعداد سرمایه گذاران احساسی زیاد باشد، حساب های بورس متمایل به وقوع می‌شوند و قیمت سهام از ارزش آن منحرف می‌شود. لنس^۳ (۲۰۱۹) به تشخیص حساب در بازارهای مالی از طریق بررسی مدل های حسابی نظری و آزمایش های تشخیص حساب تجربی پرداخت. او بیشتر بر روی سری زمانی قیمت دارایی ها تمرکز کرده و از آزمایش فرضیه مشترک وجود حساب های منطقی و اعتبار مدل استفاده شده برای تعیین ارزش دارایی اجتناب کرد. نتایج نشان داد پویایی قیمت دارایی ها ممکن است به خوبی شامل یک جز حساب باشد و رفتار انفجاری قیمت ناشی از حساب هنوز هم می‌تواند با رفتار منطقی در بین سرمایه گذاران مطابقت داشته باشد. جانسن^۴ و همکاران (۲۰۱۹) نشان دادند در بازار، معامله گرانی که رفتار سوداگرانه تری را در مجموعه های خاص به نمایش می‌گذارند، قیمت بیش از حد قابل توجهی مد نظر قرار می‌دهند. در مجموع، نتایج این تصور را تأیید کرد که اگر محیط بازار اجازه دستیابی به سود سرمایه را بدهد، حدس و گمان عامل مهمی در گرانی قیمت و تشکیل حساب است. بائو^۵ و همکاران (۲۰۱۹) نشان دادند که حساب چند قیمت بزرگ در شش از هفت بازار رخ می‌دهد. همچنین حساب ها حتی سریع تر از بازارهای کوچک تر ظاهر می‌شوند. اشتباهات پیش بینی فردی در سطح کلان لغو نمی‌شود، اما شرکت کنندگان در یک استراتژی پیش بینی پس از روند که باعث ایجاد حساب های بزرگ می‌شود، هماهنگ می‌شوند. فونگ پان^۶ (۲۰۱۸) در پژوهشی با عنوان گرایش و حساب قیمت دارایی ها در بازار فلزات گران بها، با استفاده از روش رگرسیون لجستیک نشان دادند که حساب های قیمت گرایش به رخ دادن دارند زمانی که سطح شاخص نوسان پایه افزایش می‌یابد (کاهش اعتماد به نفس و افزایش ترس) مورد استفاده قرار می‌گیرد. امینی فرد و همکاران (۱۳۹۹) نشان داد که عامل حساب قیمتی و عامل اندازه رابطه منفی و معناداری با نرخ بازده سهام دارند و عامل بازار مومنتوم، عامل ارزش با نرخ بازده سهام رابطه مثبت و معنی داری وجود دارد. بر اساس یافته‌های پژوهش می‌توان گفت که سهام‌داران جهت پیش‌بینی نرخ بازده سهام و تعیین قیمت و ارزش سهام و دارایی‌های خود می‌توانند از عامل حساب قیمت استفاده نمایند. نتایج تحقیق سهیلی و همکاران (۱۳۹۹) یانگر آن است که شوک احساسی قسمت زیادی از نوسانات قیمت سهام را در مقایسه با نوسانات مصرف، سرمایه‌گذاری، و تولید توضیح می‌دهد. این شوک‌ها به اقتصاد واقعی از طریق محدودیت اعتباری

¹ Chi-Wei

² Zheng & Cui

³ Iens

⁴ Janssen

⁵ Baoa

⁶ FongPan

منتقل می‌شوند. صابری و همکاران (۱۳۹۸) حاکی از آن است که میانگین بازدهی پرتفوی در فضای حباب سوداگری در سطح معینی از ریسک بزرگتر از بازدهی پرتفوی بدون حباب بر اساس حسابداری ذهنی است، همچنین ادعای فرضیه اصلی دوم مبنی بر بزرگتر بودن میانگین ریسک پرتفوی در فضای حباب سوداگری در سطح معینی از بازده از ریسک پرتفوی بدون حباب بر اساس حسابداری ذهنی مورد پذیرش واقع گردید. عباسی و همکاران (۱۳۹۷) حاکی از آن است که در سطح اطمینان ۹۹ درصد ۶۳ درصد و در سطح اطمینان ۹۵ و ۹۰ درصد، ۵۰ درصد شرکت های مورد بررسی دارای حباب در قیمت هستند. لذا در راستای مطالب ذکر شده به دنبال سوالات زیر هستیم که عوامل رفتاری تاثیر گذار در سنجش حباب قیمتی کدامند؟

روش شناسی

تحقیق از نظر نوع: توصیفی پیمایشی است. این پژوهش از لحاظ جهت گیری های پژوهش، بنیادی، از لحاظ هدف پژوهش، توصیفی، از لحاظ ماهیت، علی و از لحاظ شیوه های گردآوری داده ها کتابخانه ای، پرسشنامه ای میباشد. جامعه آماری تحقیق جهت شناسایی شاخص ها و اجرای روش دلفی، ۱۰ نفر از خبرگان بازار سرمایه می باشد. شرط خبرگی: تحصیلات حداقل کارشناسی ارشد و ۱۰ سال سابقه فعالیت در بازار. برای شناسایی عوامل رفتاری استفاده می شود همچنین با توجه به اولویت بندی عوامل از تحلیل فازی (ANP) برای رتبه بندی عوامل رفتاری شناسایی شده استفاده شده است. تکنیک ANP شکل کلی تری از AHP است، اما به ساختار سلسله مراتبی نیاز ندارد و در نتیجه روابط پیچیده تر بین سطوح مختلف تصمیم را به صورت شبکه ای نشان می دهد و تعاملات و بازخوردهای میان معیارها و آلترناتیوها را در نظر می گیرد. اوزان ناشی از روابط علی میان عناصر در کنار اوزان درونی هر خوشه تشکیل یک سوپرماتریس اولیه را می دهد. این سوپرماتریس به روش خطی موزون شده و در نهایت اوزان نهایی عناصر با استفاده از شکل حدی سوپرماتریس موزن بدست خواهد آمد. روش ANP که تعمیم AHP است، اولین بار توسط ساعتی در سال ۱۹۹۶ میلادی مطرح شد. در مواردی که سطوح پایینی روی سطوح بالایی اثر گذارند و یا عناصری که در یک سطح قرار دارند مستقل از هم نیستند، دیگر نمی توان از روش AHP استفاده کرد. به همین دلیل ساعتی روش ANP را مطرح کرد ANP. شکل کلی تری از AHP است اما به ساختار سلسله مراتبی آن نیاز ندارد و در نتیجه روابط پیچیده تر بین سطوح مختلف تصمیم را به صورت شبکه ای نشان می دهد. با روش دیمتل فازی، روابط تأثیر گذاری و تأثیر پذیری آنها مشخص شده. شاخص های نهایی شناسایی شده، با توجه به پرسشنامه های جمع آوری شده، مراحل پیاده سازی گام به گام روش دیمتل فازی در بخش تشریح می شود. در مرحله اول مولفه ها شناسایی می شود. مرحله دوم: تعداد کارشناسانی که به پرسشنامه ها پاسخ داده بودند، بیشتر از یک نفر بود؛ بنابراین، ماتریسی از میانگین پاسخ ها تهیه شد. برای هر یک از مقادیر حد بالایی، میانه و پایینی میانگین براساس رابطه (۱) محاسبه شد. P تعداد خبرگان، ماتریس مقایسه زوجی اول، ماتریس مقایسه زوجی دوم، ماتریس مقایسه زوجی خبره P و عدد فازی مثلثی است. جدول محاسبات میانگین در پیوست مقاله ارائه شده است. مرحله دوم تعداد کارشناسان که به پرسشنامه ها پاسخ داده اند، بیشتر از یک نفر شود، ماتریس میانگین پاسخ ها تهیه می شود. بنابراین هر یک از مقادیر حد بالایی و حد پایینی میانگین بر اساس

رابطه ۱ محاسبه شد. P تعداد خبرگان X^2 ماتریس مثنایسه زوجی اول، X^2 ماتریس مثنایسه زوجی دوم و X^P ماتریس مثنایسه زوجی خبره pام و Z عدد فازی مثلثی است

$$\bar{z}_{ij} = (\bar{t}_{ij}, m_{ij}, \bar{u}_{ij})$$

$$\bar{Z} = \frac{\bar{x}^1 \oplus \bar{x}^2 \oplus \dots \oplus \bar{x}^P}{P}$$

مرحله سوم: در این مرحله، ماتریس میانگین با استفاده از روابط (۲) و (۳) نرمال‌سازی شد. جمع کران بالاهاى هر سطر به دست آمد و ماکسیمم آن بر تمام کرانه‌های بالایی، میانه و پایینی ماتریس تقسیم شد (فو و همکاران، ۲۰۱۹).

$$S = \max_{1 \leq i \leq n} \sum_{j=1}^n z_{ij}^u$$

$$X = \frac{Z}{S}$$

مرحله چهارم: در این مرحله، ماتریس روابط کل فازی محاسبه شد. با استفاده از فرمول ذیل، یک ماتریس با رابطه (۴) به دست آمد (چانگ و همکاران، ۲۰۱۱) که I ماتریس یکه (اعداد قطر اصلی ماتریس یک و بقیه درایه‌ها صفر) و X ماتریس کرانه‌های بالایی، میانه و پایینی است. جدول ماتریس روابط کل فازی در پیوست ارائه شده است

$$M = X(I - X)^{-1}$$

مرحله پنجم: اهمیت شاخص‌ها و روابط بین متغیرها محاسبه شد. ابتدا، درایه‌ها با جمع حد بالایی و پایینی به‌علاوه دو برابر حد میانی تقسیم بر چهار دیفازی شد (چنگ و تسنگ، ۲۰۱۲)؛ سپس جمع سطرها و ستون‌ها به‌طور جداگانه حساب شد تا مقدار D و R به دست آمد.

$$D = \left[\sum_{j=1}^n t_{ij} \right]_{n \times 1} = [t_i]_{n \times 1} = [d_i]_{n \times 1}$$

$$R = \left[\sum_{i=1}^n t_{ij} \right]_{1 \times n} = [t_j]_{n \times 1} = [r_j]_{n \times 1}$$

برای تعیین اهمیت شاخص‌ها و رابطه معیارها، مقدار D+R و مقدار D-R محاسبه شد. اگر $D-R < 0$ باشد، شاخص تأثیرگذار است و اگر $D-R > 0$ باشد، شاخص تأثیرپذیر است (چانگ و همکاران، ۲۰۱۱). در جدول شماره ۲، محاسبه بردار برتری (D+R) و بردار ارتباط (D-R) نشان داده شده است. مرحله ششم: ماتریس روابط علت و معلولی محاسبه شد. ابتدا، ارزش آستانه با میانگین‌گیری کلی از ماتریس دیفازی محاسبه شد. مقدار ارزش آستانه، $0/404$

است. در گام بعدی هر کدام از درایه‌های ماتریس دیفازی اگر بزرگ‌تر یا مساوی ارزش آستانه بود، به آن مقدار یک؛ در غیر این صورت، مقدار صفر تخصیص داده شد. (جنگ و تسنگ، ۲۰۱۲).

بررسی نتایج

در این پژوهش برای تعیین وزن معیارها و شاخص‌های مدل از تکنیک تحلیل شبکه ای (ANP) فازی و تکنیک دیمتل فازی استفاده شده است. مراحل انجام تحلیل به صورت زیر است:

- ۱) شناسایی روابط درونی میان معیارهای اصلی با تکنیک دیمتل فازی
 - ۲) اولویت‌بندی معیارهای اصلی براساس هدف از طریق مقایسه زوجی
 - ۳) اولویت‌بندی هر یک از زیرمعیارها در خوشه مربوط به خود از طریق مقایسه زوجی
 - ۴) محاسبه سوپرماتریس اولیه، سوپرماتریس موزون و سوپرماتریس حد
- به این ترتیب اولویت نهائی شاخص‌ها مشخص شده است.

محاسبه روابط درونی با تکنیک دیمتل فازی

براساس مدل تحقیق گام بعدی محاسبه روابط درونی شاخص‌های شناسائی شده می‌باشد. به این ترتیب ماتریس روابط معیارهای اصلی W_{22} بدست خواهد آمد. جهت انعکاس روابط درونی میان معیارهای اصلی از تکنیک دیمتل فازی استفاده شده است. به طوری که متخصصان قادرند با تسلط بیشتری به بیان نظرات خود در رابطه با اثرات (جهت و شدت اثرات) میان عوامل بپردازند. لازم به ذکر است که ماتریس حاصله از تکنیک دیماتل (ماتریس ارتباطات داخلی)، هم رابطه علی و معلولی بین عوامل را نشان می‌دهد و هم اثرپذیری و اثرگذاری متغیرها را نمایش می‌دهد. طیف فازی مورد استفاده در جدول (۱) آمده است.

جدول (۱) طیف فازی و تکنیک دیمتل

معادل کمی فازی			معادل کمی	متغیر زبانی
u	m	l		
0.3	0.1	0.0	۰	بدون تاثیر
0.5	0.3	0.1	۱	تاثیر کم
0.7	0.5	0.3	۲	تاثیر گذار
0.9	0.7	0.5	۳	تاثیر زیاد
1	0.9	0.7	۴	تاثیر خیلی زیاد

با توجه به جدول فوق، اثرپذیری و اثرگذاری متغیرهای مستقل شناسایی شده بر حساب قیمت بررسی شده و نتایج نشان دهنده ماتریس حاصله از تکنیک دیماتل (ماتریس ارتباطات داخلی)، هم رابطه علی و معلولی بین متغیرها و حساب قیمت می باشد.

محاسبه ماتریس ارتباط مستقیم (M)

در تکنیک دیمتل گروهی یعنی زمانیکه از دیدگاه چند کارشناس استفاده می‌شود از میانگین حسابی ساده نظرات استفاده می‌شود و ماتریس ارتباط مستقیم یا M را تشکیل می‌دهیم. در این مطالعه نخست دیدگاه تک تک خبرگان به صورت فازی درآمده است و با محاسبه میانگین فازی دیدگاه خبرگان، ماتریس ارتباط مستقیم یا M محاسبه شده است. برای نرمال سازی جمع کران بالای اعداد فازی مثلی هر سطر محاسبه می‌شود و بزرگترین مقدار آن به عنوان k انتخاب می‌شود. مطابق با جدول در ستون اول کران بالا برابر ۰.۲۷۳، ستون دوم ۰.۵۷۳؛ ستون سوم ۰.۵۰۰ و به همین ترتیب محاسبه شده است.

جدول (۲): ماتریس ارتباط مستقیم (M) فازی شده

C7	C6	C5	C4	C3	C2	C1	X
۰.۴۰۰	۰.۳۲۷	۰.۲۲۷	۰.۳۸۲	۰.۱۸۲	۰.۲۴۵	۰.۰۰۰	C1
۰.۵۶۴	۰.۴۹۱	۰.۳۸۲	۰.۵۴۵	۰.۳۲۷	۰.۴۰۰	۰.۰۹۱	
۰.۷۰۹	۰.۶۵۵	۰.۵۵۵	۰.۷۰۰	۰.۵۰۰	۰.۵۷۳	۰.۲۷۳	
۰.۳۴۵	۰.۳۳۶	۰.۳۹۱	۰.۲۲۷	۰.۲۳۶	۰.۰۰۰	۰.۲۴۵	C2
۰.۵۰۹	۰.۵۰۹	۰.۵۶۴	۰.۳۸۲	۰.۳۸۲	۰.۰۹۱	۰.۴۱۸	
۰.۶۷۳	۰.۶۷۳	۰.۷۰۹	۰.۵۵۵	۰.۵۴۵	۰.۲۷۳	۰.۵۹۱	
۰.۳۳۶	۰.۲۳۶	۰.۴۰۰	۰.۲۸۲	۰.۰۰۰	۰.۲۸۲	۰.۴۲۷	C3
۰.۵۰۹	۰.۴۰۰	۰.۵۶۴	۰.۴۵۵	۰.۰۹۱	۰.۴۳۶	۰.۶۰۰	
۰.۶۶۴	۰.۵۷۳	۰.۷۰۰	۰.۶۱۸	۰.۲۷۳	۰.۶۰۹	۰.۷۴۵	
۰.۲۳۶	۰.۲۹۱	۰.۴۱۸	۰.۰۰۰	۰.۳۰۰	۰.۳۳۶	۰.۳۲۷	C4
۰.۴۱۸	۰.۴۷۳	۰.۶۰۰	۰.۰۹۱	۰.۴۷۳	۰.۵۰۹	۰.۴۹۱	
۰.۵۹۱	۰.۶۴۵	۰.۷۶۴	۰.۲۷۳	۰.۶۳۶	۰.۶۶۴	۰.۶۴۵	
۰.۵۰۰	۰.۳۶۴	۰.۰۰۰	۰.۳۶۴	۰.۲۸۲	۰.۳۳۶	۰.۲۹۱	C5
۰.۶۷۳	۰.۵۲۷	۰.۰۹۱	۰.۵۴۵	۰.۴۳۶	۰.۵۰۹	۰.۴۵۵	
۰.۸۰۰	۰.۶۸۲	۰.۲۷۳	۰.۶۹۱	۰.۶۰۰	۰.۶۷۳	۰.۶۲۷	
۰.۴۱۸	۰.۰۰۰	۰.۳۶۴	۰.۲۴۵	۰.۳۰۰	۰.۳۰۰	۰.۳۱۸	C6
۰.۶۰۰	۰.۰۹۱	۰.۵۴۵	۰.۴۰۰	۰.۴۵۵	۰.۴۵۵	۰.۴۷۳	
۰.۷۵۵	۰.۲۷۳	۰.۷۰۹	۰.۵۷۳	۰.۶۱۸	۰.۶۰۹	۰.۶۳۶	
۰.۰۰۰	۰.۳۴۵	۰.۲۰۹	۰.۴۰۹	۰.۲۶۴	۰.۳۲۷	۰.۲۶۴	C7
۰.۰۹۱	۰.۵۰۹	۰.۳۶۴	۰.۵۸۲	۰.۴۳۶	۰.۴۹۱	۰.۴۳۶	
۰.۲۷۳	۰.۶۶۴	۰.۵۳۶	۰.۷۱۸	۰.۶۰۰	۰.۶۳۶	۰.۶۰۹	

محاسبه ماتریس ارتباط مستقیم نرمال: $\bar{N} = K * M$

برای نرمال سازی مقادیر باید $\sum u_{ij}$ هر سطر محاسبه شود. با تقسیم درایه های ماتریس \bar{X} بر بیشینه مقادیر $\sum u_{ij}$ ماتریس نرمال فاز \bar{N} بدست خواهد آمد:

$$k = \max \left(\sum_{j=1}^n u_{ij} \right) = 2.540$$

$$\bar{N} = \frac{1}{2.540} * \bar{X}$$

جدول (۳): ماتریس نرمال شده (N) معیارهای اصلی

C7	C6	C5	C4	C3	C2	C1	N
۰.۰۶۳	۰.۰۵۲	۰.۰۳۶	۰.۰۶۰	۰.۰۲۹	۰.۰۳۹	۰.۰۰۰	C1
۰.۰۸۹	۰.۰۷۷	۰.۰۶۰	۰.۰۸۶	۰.۰۵۲	۰.۰۶۳	۰.۰۱۴	
۰.۱۱۲	۰.۱۰۳	۰.۰۸۸	۰.۱۱۰	۰.۰۷۹	۰.۰۹۰	۰.۰۴۳	
۰.۰۵۵	۰.۰۵۳	۰.۰۶۲	۰.۰۳۶	۰.۰۳۷	۰.۰۰۰	۰.۰۳۹	C2
۰.۰۸۰	۰.۰۸۰	۰.۰۸۹	۰.۰۶۰	۰.۰۶۰	۰.۰۱۴	۰.۰۶۶	
۰.۱۰۶	۰.۱۰۶	۰.۱۱۲	۰.۰۸۸	۰.۰۸۶	۰.۰۴۳	۰.۰۹۳	
۰.۰۵۳	۰.۰۳۷	۰.۰۶۳	۰.۰۴۴	۰.۰۰۰	۰.۰۴۴	۰.۰۶۷	C3
۰.۰۸۰	۰.۰۶۳	۰.۰۸۹	۰.۰۷۲	۰.۰۱۴	۰.۰۶۹	۰.۰۹۵	
۰.۱۰۵	۰.۰۹۰	۰.۱۱۰	۰.۰۹۸	۰.۰۴۳	۰.۰۹۶	۰.۱۱۸	
۰.۰۳۷	۰.۰۴۶	۰.۰۶۶	۰.۰۰۰	۰.۰۴۷	۰.۰۵۳	۰.۰۵۲	C4
۰.۰۶۶	۰.۰۷۵	۰.۰۹۵	۰.۰۱۴	۰.۰۷۵	۰.۰۸۰	۰.۰۷۷	
۰.۰۹۳	۰.۱۰۲	۰.۱۲۱	۰.۰۴۳	۰.۱۰۰	۰.۱۰۵	۰.۱۰۲	
۰.۰۷۹	۰.۰۵۷	۰.۰۰۰	۰.۰۵۷	۰.۰۴۴	۰.۰۵۳	۰.۰۴۶	C5
۰.۱۰۶	۰.۰۸۳	۰.۰۱۴	۰.۰۸۶	۰.۰۶۹	۰.۰۸۰	۰.۰۷۲	
۰.۱۲۶	۰.۱۰۸	۰.۰۴۳	۰.۱۰۹	۰.۰۹۵	۰.۱۰۶	۰.۰۹۹	
۰.۰۶۶	۰.۰۰۰	۰.۰۵۷	۰.۰۳۹	۰.۰۴۷	۰.۰۴۷	۰.۰۵۰	C6
۰.۰۹۵	۰.۰۱۴	۰.۰۸۶	۰.۰۶۳	۰.۰۷۲	۰.۰۷۲	۰.۰۷۵	
۰.۱۱۹	۰.۰۴۳	۰.۱۱۲	۰.۰۹۰	۰.۰۹۸	۰.۰۹۶	۰.۱۰۰	
۰.۰۰۰	۰.۰۵۵	۰.۰۳۳	۰.۰۶۵	۰.۰۴۲	۰.۰۵۲	۰.۰۴۲	C7
۰.۰۱۴	۰.۰۸۰	۰.۰۵۷	۰.۰۹۲	۰.۰۶۹	۰.۰۷۷	۰.۰۶۹	
۰.۰۴۳	۰.۱۰۵	۰.۰۸۵	۰.۱۱۳	۰.۰۹۵	۰.۱۰۰	۰.۰۹۶	

مطابق با جدول مقدار ماتریس نرمال فاز برای معیارهای فوق برابر ۲.۵۴۰ می باشد. که نشان از نرمال بودن مقادیر محاسبه شده است.

محاسبه ماتریس ارتباط کامل

برای محاسبه ماتریس ارتباط کامل از رابطه $N \times (I - N)^{-1}$ استفاده می‌شود. در روش دیمتال فازی، ماتریس نرمال فازی به سه ماتریس قطعی زیر افراز می‌شود:

$$N_l = \begin{bmatrix} 0 & l_{12} & \dots & l_{1n} \\ l_{21} & 0 & \dots & l_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ l_{n1} & l_{n2} & \dots & 0 \end{bmatrix} \quad N_m = \begin{bmatrix} 0 & m_{12} & \dots & m_{1n} \\ m_{21} & 0 & \dots & m_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ m_{n1} & m_{n2} & \dots & 0 \end{bmatrix} \quad N_u = \begin{bmatrix} 0 & u_{12} & \dots & u_{1n} \\ u_{21} & 0 & \dots & u_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ u_{n1} & u_{n2} & \dots & 0 \end{bmatrix}$$

سپس ماتریس همانی $I_{n \times n}$ تشکیل داده شده و عملیات زیر انجام می‌شود:

$$T_l = N_l \times (I - N_l)^{-1}$$

$$T_m = N_m \times (I - N_m)^{-1}$$

$$T_u = N_u \times (I - N_u)^{-1}$$

$$\tilde{t}_{ij} = (t_{ij}^l, t_{ij}^m, t_{ij}^u)$$

از محاسبه ماتریس ارتباط کامل می‌توان اقدام به فازی‌زدایی مقادیر کرد. ماتریس بدست آمده، همان ماتریس ارتباط کامل قطعی شده است و برای محاسبه الگوی روابط علی می‌توان از آن استفاده کرد.

جدول (۴): ماتریس ارتباط کامل (T) معیارهای اصلی

C7	C6	C5	C4	C3	C2	C1	T
۰.۰۴۰	۰.۰۳۴	۰.۰۲۶	۰.۰۳۷	۰.۰۲۱	۰.۰۲۷	۰.۰۰۷	C1
۰.۰۶۷	۰.۰۶۱	۰.۰۵۲	۰.۰۶۳	۰.۰۴۵	۰.۰۵۲	۰.۰۲۷	
۰.۱۰۷	۰.۱۰۲	۰.۰۹۴	۰.۱۰۲	۰.۰۸۵	۰.۰۹۳	۰.۰۷۰	
۰.۰۳۵	۰.۰۳۴	۰.۰۳۸	۰.۰۲۵	۰.۰۲۵	۰.۰۰۷	۰.۰۲۶	C2
۰.۰۶۲	۰.۰۶۱	۰.۰۶۵	۰.۰۵۰	۰.۰۴۸	۰.۰۲۶	۰.۰۵۳	
۰.۱۰۳	۰.۱۰۲	۰.۱۰۴	۰.۰۹۰	۰.۰۸۷	۰.۰۶۸	۰.۰۹۴	
۰.۰۳۵	۰.۰۲۷	۰.۰۳۹	۰.۰۳۰	۰.۰۰۶	۰.۰۳۰	۰.۰۴۱	C3
۰.۰۶۳	۰.۰۵۴	۰.۰۶۶	۰.۰۵۷	۰.۰۲۶	۰.۰۵۵	۰.۰۶۸	
۰.۱۰۴	۰.۰۹۷	۰.۱۰۶	۰.۰۹۷	۰.۰۶۷	۰.۰۹۶	۰.۱۰۸	
۰.۰۲۷	۰.۰۳۱	۰.۰۴۰	۰.۰۰۶	۰.۰۳۰	۰.۰۳۳	۰.۰۳۳	C4
۰.۰۵۶	۰.۰۵۹	۰.۰۶۸	۰.۰۲۷	۰.۰۵۶	۰.۰۶۰	۰.۰۵۹	
۰.۰۹۸	۰.۱۰۱	۰.۱۱۰	۰.۰۶۸	۰.۰۹۵	۰.۱۰۰	۰.۰۹۹	
۰.۰۴۹	۰.۰۳۹	۰.۰۰۹	۰.۰۳۷	۰.۰۳۰	۰.۰۳۵	۰.۰۳۲	C5
۰.۰۷۹	۰.۰۶۷	۰.۰۳۲	۰.۰۶۶	۰.۰۵۶	۰.۰۶۴	۰.۰۶۰	
۰.۱۱۹	۰.۱۱۰	۰.۰۷۶	۰.۱۰۷	۰.۰۹۷	۰.۱۰۶	۰.۱۰۳	
۰.۰۴۱	۰.۰۰۷	۰.۰۳۶	۰.۰۲۷	۰.۰۳۰	۰.۰۳۱	۰.۰۳۲	C6
۰.۰۶۹	۰.۰۲۸	۰.۰۶۴	۰.۰۵۲	۰.۰۵۴	۰.۰۵۶	۰.۰۵۷	

C7	C6	C5	C4	C3	C2	C1	T
۰.۱۱۰	۰.۰۷۱	۰.۱۰۵	۰.۰۹۲	۰.۰۹۴	۰.۰۹۵	۰.۰۹۸	
۰.۰۰۸	۰.۰۳۵	۰.۰۲۴	۰.۰۳۹	۰.۰۲۷	۰.۰۳۳	۰.۰۲۸	C7
۰.۰۲۹	۰.۰۶۲	۰.۰۵۰	۰.۰۶۶	۰.۰۵۳	۰.۰۵۹	۰.۰۵۵	
۰.۰۷۲	۰.۱۰۲	۰.۰۹۲	۰.۱۰۴	۰.۰۹۲	۰.۰۹۷	۰.۰۹۶	

قطعی سازی ماتریس ارتباط کامل

برای فازی زدائی ماتریس ارتباط مستقیم از تکنیک CFCS استفاده شده است. روش فازی زدائی^۱ CFCS برای فرایند تجمیع فازی مناسب است و مقادیر فازی زدائی شده را بهتر ارائه می دهد. (اپریکویک^۲، ۲۰۰۳؛ وو، ۲۰۰۷؛ چانگ و همکاران^۳، ۲۰۱۱) روش CFCS براساس مقادیر بیشینه و کمینه اعداد فازی در هر رنج محاسبه می شود. روش CFCS یک الگوریتم پنج مرحله ای به صورت زیر است:

- نرمال سازی مقادیر

$$l_{ij}^n = (l_{ij}^d - \min l_{ij}^d) / \Delta_{min}^{max}$$

$$m_{ij}^n = (m_{ij}^d - \min l_{ij}^d) / \Delta_{min}^{max}$$

$$u_{ij}^n = (u_{ij}^d - \min l_{ij}^d) / \Delta_{min}^{max}$$

$$\text{where } \Delta_{min}^{max} = \max u_{ij}^d - \min l_{ij}^d$$

- محاسبه کران بالا و پائین مقادیر نرمال

$$ls_{ij}^n = m_{ij}^n / (1 + m_{ij}^n - l_{ij}^n)$$

$$us_{ij}^n = u_{ij}^n / (1 + u_{ij}^n - m_{ij}^n)$$

- محاسبه کل مقادیر نرمال شده کریسپ

$$x_{ij}^n = [xls_{ij}^n(1 - xls_{ij}^n) + xrs_{ij}^n \times xrs_{ij}^n] / [1 - xls_{ij}^n + xrs_{ij}^n]$$

- محاسبه مقادیر کریسپ (قطعی)

$$Z_{ij}^n = \min l_{ij}^n + (X_{ij}^n \times \Delta_{min}^{max})$$

با توجه به الگوریتم CFCS مقادیر قطعی شده ماتریس ارتباطات مستقیم به صورت جدول (۴): است:

¹ Converting Fuzzy data into Crisp Scores, CFCS

² Opricovic & Tzeng

³ Chang.

جدول (۴): ماتریس ارتباط کامل (T) معیارهای اصلی قطعی شده

C7	C6	C5	C4	C3	C2	C1	T-MATRIX
۰.۰۶۰	۰.۰۶۳	۰.۰۶۵	۰.۰۶۴	۰.۰۷۲	۰.۰۵۸	۰.۰۳۵	C1
۰.۰۶۳	۰.۰۶۱	۰.۰۶۸	۰.۰۶۴	۰.۰۶۰	۰.۰۳۳	۰.۰۵۷	C2
۰.۰۵۷	۰.۰۵۹	۰.۰۶۱	۰.۰۶۰	۰.۰۳۳	۰.۰۵۳	۰.۰۵۰	C3
۰.۰۶۹	۰.۰۵۷	۰.۰۷۰	۰.۰۳۴	۰.۰۶۱	۰.۰۵۵	۰.۰۶۷	C4
۰.۰۵۶	۰.۰۶۸	۰.۰۳۹	۰.۰۷۳	۰.۰۷۰	۰.۰۶۹	۰.۰۵۷	C5
۰.۰۶۶	۰.۰۳۶	۰.۰۷۲	۰.۰۶۴	۰.۰۵۹	۰.۰۶۶	۰.۰۶۶	C6
۰.۰۳۶	۰.۰۷۴	۰.۰۸۳	۰.۰۶۰	۰.۰۶۸	۰.۰۶۷	۰.۰۷۱	C7

نمایش نقشه روابط شبکه

برای تعیین نقشه روابط شبکه (NRM) باید ارزش آستانه محاسبه شود. با این روش می‌توان از روابط جزئی صرف نظر کرده و شبکه روابط قابل اعتنا را ترسیم کرد. تنها روابطی که مقادیر آنها در ماتریس T از مقدار آستانه بزرگتر باشد در NRM نمایش داده خواهد شد. برای محاسبه مقدار آستانه روابط کافی است تا میانگین مقادیر ماتریس T محاسبه شود. بعد از آنکه شدت آستانه تعیین شد، تمامی مقادیر ماتریس T که کوچکتر از آستانه باشد صفر شده یعنی آن رابطه علی در نظر گرفته نمی‌شود. در این مطالعه ارزش آستانه برابر ۰.۰۵۹ بدست آمده است. با توجه به الگوی روابط می‌توان نمودار علی ترسیم کرد:

جدول (۵): الگوی روابط معنی دار معیارها

C7	C6	C5	C4	C3	C2	C1	
۰.۰۶۰	۰.۰۶۳	۰.۰۶۵	۰.۰۶۴	۰.۰۷۲	*	*	C1
۰.۰۶۳	۰.۰۶۱	۰.۰۶۸	۰.۰۶۴	۰.۰۶۰	*	*	C2
*	۰.۰۵۹	۰.۰۶۱	۰.۰۶۰	*	*	*	C3
۰.۰۶۹	*	۰.۰۷۰	*	۰.۰۶۱	*	۰.۰۶۷	C4
*	۰.۰۶۸	*	۰.۰۷۳	۰.۰۷۰	۰.۰۶۹	*	C5
۰.۰۶۶	*	۰.۰۷۲	۰.۰۶۴	*	۰.۰۶۶	۰.۰۶۶	C6
*	۰.۰۷۴	۰.۰۸۳	۰.۰۶۰	۰.۰۶۸	۰.۰۶۷	۰.۰۷۱	C7

جدول (۶): الگوی روابط علی شاخص‌های مطالعه

D-R	D+R	R	D	نماد	معیارها
۰.۰۱۵	۱.۱۸۹	۰.۵۸۷	۰.۶۰۲	C1	عدم تجانس سرمایه گذاران (DT)
۰.۰۲۰	۱.۱۵۸	۰.۵۶۹	۰.۵۸۹	C2	بی ثباتی رفتاری (BI)
-۰.۰۵۵	۱.۱۴۹	۰.۶۰۲	۰.۵۴۷	C3	انتظارات بازار (PE)
۰.۰۰۲	۱.۱۶۶	۰.۵۸۲	۰.۵۸۴	C4	حسابداری ذهنی (ma)
-۰.۰۵۲	۱.۲۹۷	۰.۶۷۵	۰.۶۲۳	C5	رفتار سفته بازی (DP):

معیارها	نماد	D	R	D+R	D-R
گرایش رفتاری سرمایه گذار (Sent)	C6	۰.۶۳۸	۰.۵۷۸	۱.۲۱۶	۰.۰۵۹
رفتار توده وار (H)	C7	۰.۶۵۰	۰.۵۸۳	۱.۲۳۳	۰.۰۶۷

جمع عناصر هر سطر (D) نشان گر میزان تاثیرگذاری آن عامل بر سایر عامل های مدل است. براین اساس نرخ سود ۲.۲۹۴ از بیشترین تاثیرگذاری برخوردار است. معیار خدمات الکترونیک ۲.۱۱۳ در جایگاه دوم قرار دارد. معیارهای تعداد شعب و خدمات ارزی نیز در جایگاه بعدی تاثیرگذاری قرار دارند. معیار مشتری مداری ۱.۳۳۳ نیز کمترین تاثیر گذاری را دارد. مجموع عناصر ستون (R) برای هر عامل نشانگر میزان تاثیرپذیری آن عامل از سایر عامل های سیستم است. بر این اساس معیار خدمات ارزی ۲.۱۰۰ از میزان تاثیرپذیری بسیار زیادی برخوردار است. معیار تعداد شعب ۱.۵۹۷ نیز کمترین تاثیرپذیری را از سایر معیارها دارد. بردار افقی (D+R) ، میزان تاثیر و تاثیر عوامل مورد نظر در سیستم است. هر چه مقدار D+R عاملی بیشتر باشد، آن عامل تعامل بیشتری با سایر عوامل سیستم دارد. بر این اساس معیار نرخ سود ۴.۲۵۴ و خدمات الکترونیک ۳.۸۵۲ بیشترین تعامل را با سایر معیارهای مورد مطالعه دارند. معیارهای مشتری مداری و تعداد شعب از کمترین تعامل یا سایر معیارها برخوردار است. بردار عمودی (D-R) ، قدرت تاثیرگذاری هر عامل را نشان می دهد. بطور کلی اگر D-R مثبت باشد، متغیر یک متغیر علی محسوب می شود و اگر منفی باشد، معلول محسوب می شود. در این مدل تعداد شعب، نرخ سود و خدمات الکترونیک متغیرهای علی بوده و مشتری مداری و خدمات ارزی معلول است. در جدول (۶) جمع عناصر هر سطر (D) نشانگر میزان تاثیرگذاری آن عامل بر سایر عامل های سیستم است. براین اساس «بانک اطلاعاتی غیرمتمرکز» بیشترین تاثیرگذاری را دارند. جمع عناصر ستون (R) برای هر عامل نشانگر میزان تاثیرپذیری آن عامل از سایر عامل های سیستم است. بنابراین " غیر متمرکز کردن محاسبات زیر ساخت " بیشترین تأثیرپذیری را دارا می باشد. بردار افقی (D+R)، میزان تاثیر و تاثیر عامل مورد نظر در سیستم است. به عبارت دیگر هرچه مقدار D+R عاملی بیشتر باشد، آن عامل تعامل بیشتری با سایر عوامل سیستم دارد. براین اساس معیار " غیر متمرکز کردن محاسبات زیر ساخت " از بیشترین تعامل با سایر معیارها برخوردار هستند. بردار عمودی (D-R)، قدرت تاثیرگذاری هر عامل را نشان می دهد. بطور کلی اگر D-R مثبت باشد، متغیر یک متغیر علی محسوب می شود و اگر منفی باشد، معلول محسوب می شود.

اولویت بندی شاخص ها با روش ANP فازی

پس از تعیین مهمترین معیارهای موضوع مورد مطالعه، به اولویت بندی هر یک از معیارهای شناسائی شده، پرداخته می شود. جهت اولویت بندی معیارها از تکنیک فرایند تحلیل شبکه (ANP) فازی استفاده شده است. اساس فرایند تحلیل شبکه بر مقایسه های زوجی براساس دیدگاه خبرگان استوار است. از آنجائیکه اعداد مورد استفاده در این روش اعداد فازی مثلثی هستند، لذا مقیاسهای فازی مورد استفاده در روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی در جدول (۷) نشان داده شده اند. بطور معمول برای مقایسه زوجی نظرات خبرگان از طیف نه درجه ساعتی

استفاده می‌شود اما در بسیاری مطالعات به جهت سهولت و آشنائی بیشتر پاسخ‌دهندگان از طیف پنج درجه استفاده می‌شود.

جدول (۷) ارزش گذاری شاخص‌ها نسبت به هم

ارزش	وضعیت مقایسه نسبت به z	اعداد فازی	معکوس اعداد فازی
۰	قطر اصلی	(1,1,1)	(1,1,1)
۱	ترجیح یکسان Equally Preferred	(1/2,1,3/2)	(2/3,1,2)
۳	کمی مرجح moderately Preferred	(1,3/2,2)	(1/2,2/3,1)
۵	خیلی مرجح Strongly Preferred	(3/2,2,5/2)	(2/5,1/2,2/3)
۷	خیلی زیاد مرجح very strongly Preferred	(2,5/2,3)	(1/3,2/5,1/2)
۹	کاملاً مرجح Extremely Preferred	(5/2,3,7/2)	(2/7,1/3,2/5)

تعیین اولویت معیارهای اصلی براساس هدف

برای انجام تحلیل شبکه نخست معیارهای اصلی براساس هدف بصورت زوجی مقایسه شده‌اند. مقایسه زوجی بسیار ساده است و تمامی عناصر هر خوشه باید به صورت دو به دو مقایسه شوند. بنابراین اگر در یک خوشه n عنصر وجود داشته باشد $\frac{n(n-1)}{2}$ مقایسه صورت خواهد گرفت. چون ۱۰ معیار وجود دارد بنابراین تعداد مقایسه‌های انجام شده برابر است با:

$$\frac{n(n-1)}{2} = \frac{7(7-1)}{2} = 21$$

بنابراین ۲۱ مقایسه زوجی از دیدگاه گروهی از خبرگان انجام شده است. دیدگاه خبرگان با استفاده از مقیاس فازی کمی شده است. ابتدا دیدگاه خبرگان با طیف نه درجه ساعتی گردآوری شده است. سپس دیدگاه خبرگان فازی سازی شده است. برای تجمیع دیدگاه خبرگان در روش ANP فازی از روش میانگین هندسی استفاده شده است. با توجه به نتایج حاصل از تجمیع دیدگاه خبرگان ماتریس مقایسه زوجی به صورت جدول (۸) قابل ارائه است.

جدول (۸): ماتریس مقایسه زوجی معیارهای اصلی پژوهش

	۷C	۶C	۵C	۴C	۳C	۲C	۱C	
	۰.۸۹۰	۰.۹۱۸	۱.۰۶۸	۰.۸۸۸	۱.۵۱۱	۱.۴۸۳	۱	۱C
	۰.۷۰۰	۰.۷۶۱	۰.۸۸۰	۰.۶۷۴	۱.۲۵۸	۱.۱۴۲	۱	
	۰.۵۵۹	۰.۶۵۵	۰.۶۹۶	۰.۵۲۶	۱.۰۵۷	۰.۹۰۳	۱	
	۰.۹۲۴	۰.۹۳۰	۱.۲۹۲	۰.۹۰۴	۰.۸۹۰	۱	۱.۱۰۷	۲C
	۰.۷۳۷	۰.۷۰۹	۱.۰۳۶	۰.۷۵۷	۰.۶۹۰	۱	۰.۸۷۶	
	۰.۶۳۷	۰.۵۴۴	۰.۸۲۷	۰.۶۰۵	۰.۵۳۴	۱	۰.۶۷۴	
	۰.۹۸۲	۱.۹۸۷	۰.۷۴۲	۱.۰۲۳	۱	۱.۸۷۴	۰.۹۴۶	۳C

۷C	۶C	۵C	۴C	۳C	۲C	۱C	
۰.۸۰۰	۱.۶۶۲	۰.۶۳۹	۰.۸۶۱	۱	۱.۴۴۹	۰.۷۹۵	
۰.۶۶۵	۱.۳۸۳	۰.۵۵۰	۰.۷۳۸	۱	۱.۱۲۴	۰.۶۶۲	
۱.۶۶۵	۲.۰۵۹	۱.۰۶۵	۱	۱.۳۵۵	۱.۶۵۲	۱.۹۰۰	۴C
۱.۳۶۲	۱.۵۳۱	۰.۸۶۹	۱	۱.۱۶۱	۱.۳۲۱	۱.۴۸۳	
۱.۱۰۲	۱.۱۶۳	۰.۷۱۶	۱	۰.۹۷۸	۱.۱۰۶	۱.۱۲۶	
۰.۶۲۳	۱.۱۶۲	۱	۱.۳۹۷	۱.۸۱۸	۱.۲۰۹	۱.۴۳۸	۵C
۰.۴۸۹	۰.۸۹۳	۱	۱.۱۵۱	۱.۵۶۴	۰.۹۶۵	۱.۱۲۶	
۰.۴۲۱	۰.۶۸۰	۱	۰.۹۳۹	۱.۳۴۸	۰.۷۷۴	۰.۹۳۷	
۱.۸۲۱	۱	۱.۴۷۱	۰.۸۶۰	۰.۷۲۳	۱.۸۳۹	۱.۵۲۶	۶C
۱.۴۷۸	۱	۱.۱۲۰	۰.۶۵۳	۰.۶۰۲	۱.۴۱۰	۱.۳۱۵	
۱.۲۱۰	۱	۰.۸۶۰	۰.۴۸۶	۰.۵۰۳	۱.۰۷۶	۱.۰۹۰	
۱	۰.۸۲۷	۲.۳۷۴	۰.۹۰۸	۱.۵۰۴	۱.۵۷۰	۱.۷۸۸	۷C
۱	۰.۶۷۷	۲.۰۴۴	۰.۷۳۴	۱.۲۵۰	۱.۳۵۶	۱.۴۲۸	
۱	۰.۵۴۹	۱.۶۰۵	۰.۶۰۰	۱.۰۱۹	۱.۰۸۲	۱.۱۲۴	

پس از تشکیل ماتریس مقایسه‌های زوجی بدست آمده، جمع فازی هر سطر محاسبه می‌شود. مجموع عناصر ستون ترجیحات معیارهای اصلی به صورت زیر خواهد بود:

$$\sum_{i=1}^{10} \sum_{j=1}^{10} M_{ij}^j = (88.309, 107.460, 130.748)$$

برای نرمال سازی ترجیحات هر معیار، باید مجموع مقادیر آن معیار بر مجموع تمامی ترجیحات (عناصر ستون) تقسیم شود. چون مقادیر فازی هستند بنابراین جمع فازی هر سطر در معکوس مجموع ضرب می‌شود. معکوس مجموع باید محاسبه شود.

$$F_i^{-1} = (1/u_i, 1/m_i, 1/l_i)$$

$$(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n M_{ij}^j)^{-1} = (0.008, 0.009, 0.011)$$

$$S_k = \sum_{i=1}^n M_i * (\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n M_{ij}^j)^{-1}$$

ماتریس مقایسه‌های زوجی تشکیل شده و نتایج نشان داد هر یک از مقادیر بدست آمده وزن فازی و نرمال شده مربوط به معیارهای اصلی هستند. در گام نهائی فازی‌زدائی مقادیر بدست و محاسبات عدد کریسپ صورت گرفته است. محاسبات انجام شده برای تعیین اولویت معیارهای اصلی به صورت زیر است:

جدول (۹): فازی زدائی اوزان نرمال محاسبه شده

Normal	Deffuzzy	max ^۳ X	max ^۲ X	max ^۱ X	معیارهای اصلی
۰.۱۲۸	۰.۱۳۴	۰.۱۳۱	۰.۱۳۳	۰.۱۳۴	عدم تجانس سرمایه گذاران (DT)
۰.۱۰۵	۰.۱۱۰	۰.۱۰۷	۰.۱۰۹	۰.۱۱۰	بی ثباتی رفتاری (BI)
۰.۰۹۶	۰.۱۰۱	۰.۰۹۹	۰.۱۰۰	۰.۱۰۱	انتظارات بازار (PE)
۰.۰۹۲	۰.۰۹۶	۰.۰۹۴	۰.۰۹۵	۰.۰۹۶	حسابداری ذهنی (ma)
۰.۱۰۷	۰.۱۱۳	۰.۱۱۰	۰.۱۱۱	۰.۱۱۳	رفتار سفته بازی (DP):
۰.۱۰۲	۰.۱۰۷	۰.۱۰۴	۰.۱۰۵	۰.۱۰۷	گرایش رفتاری سرمایه گذار (Sent)
۰.۱۰۶۷	۰.۱۱۲	۰.۱۰۹	۰.۱۱۱	۰.۱۱۲	رفتار توده وار (H)

براساس بردار ویژه بدست آمده:

- ✓ عدم تجانس سرمایه گذاران با وزن نرمال ۰/۱۲۸ از بیشترین اولویت برخوردار است.
- ✓ رفتار سفته بازی با وزن نرمال ۰/۱۰۷ در اولویت دوم قرار دارد.
- ✓ رفتار توده وار با وزن نرمال ۰/۱۰۶۷ در اولویت سوم قرار دارد.
- ✓ بی ثباتی رفتاری با وزن نرمال ۰/۱۰۵ در اولویت چهارم قرار دارد.
- ✓ گرایش رفتاری سرمایه گذار با وزن نرمال ۰/۱۰۲ در اولویت پنجم قرار دارد.
- ✓ حسابداری ذهنی با وزن نرمال ۰/۰۹۲ در اولویت آخر قرار دارد.

نرخ ناسازگاری مقایسه‌های انجام شده ۰/۰۲۶ بدست آمده است که کوچکتر از ۰/۱ می‌باشد و بنابراین می‌توان به مقایسه‌های انجام شده اعتماد کرد. برای تعیین نقشه روابط شبکه باید ارزش آستانه محاسبه شود. در این مطالعه ارزش آستانه برابر ۰.۰۵۹ بدست آمده است. با توجه به الگوی روابط می‌توان نمودار علی ترسیم کرد: برای نرمال سازی ترجیحات هر معیار، باید مجموع مقادیر آن معیار بر مجموع تمامی ترجیحات (عناصر ستون) تقسیم شود. چون مقادیر فازی هستند بنابراین جمع فازی هر سطر در معکوس مجموع ضرب می‌شود. معکوس مجموع باید محاسبه شود. هر یک از مقادیر بدست آمده وزن فازی و نرمال شده مربوط به معیارهای اصلی هستند. در گام نهایی فازی زدائی مقادیر بدست و محاسبات عدد کریسپ صورت گرفته است. نرخ ناسازگاری مقایسه‌های انجام شده ۰/۰۲۶ بدست آمده است که کوچکتر از ۰/۱ می‌باشد و بنابراین می‌توان به مقایسه‌های انجام شده اعتماد کرد. محاسبات انجام شده برای تعیین اولویت معیارهای اصلی نشان داد.

بحث و نتیجه گیری

از لحاظ تئوری، حباب‌ها هرگز در تعادل با محدودیت قیمت بوجود نمی‌آیند اما می‌توانند بدون آن عمل کنند. اطلاعات نامتقارن مستقل از محدودیت قیمت وجود دارد (آکیاما^۱ و همکاران، ۲۰۱۷). بازارهای مالی داری چهار نوع

^۱ Akiyama

حباب هستند: ۱) حباب های عقلایی^۱، که در آن قیمت سهام بدون اینکه رفتار سرمایه گذاران را عقلایی بنامیم، از ارزش های بنیادی فاصله می گیرند. ۲) حباب های ذاتی^۲، که ناشی از عوامل بنیادی است به طوریکه با رشد و بهبود عوامل بنیادی و انتشار اخبار مربوط به آن حباب نیز رشد می کند. ۳) حباب اطلاعاتی^۳: اگر قیمت منعکس کننده تمام اطلاعات نباشد در این صورت قیمتها از ارزش بنیادی فاصله گرفته و یک حباب اطلاعاتی ایجاد می شود و ۴) حباب رفتاری^۴: حبابهایی هستند که توسط عوامل روان شناختی ایجاد شده و یک حالت شادی افراد را در بر می گرد که تفکر گروهی نیز به این عامل کمک می کند (داستانی هریس و همکاران، ۱۳۹۹). اگر انتظارات سرمایه گذاران در نظر گرفته شود، می توان حباب ها را به حباب منطقی و حباب غیر منطقی تقسیم کرد. حباب منطقی آن حبابی است که با توجه به فرض انتظارات منطقی سرمایه گذاران هنوز هم می تواند در قیمت دارایی گنجانده شود (ژنگ و چو، ۲۰۲۰). لذا منطقی است که فرض کنیم شکل گیری حباب قیمت دارایی ریشه در برخی از جنبه های اساسی روانشناسی اجتماعی انسان دارد، که ممکن است به محض برآورده شدن برخی شرایط ضروری خود را نشان دهد. علاوه بر این، این احتمال وجود دارد که شکل گیری حباب و پدیده های سقوط ناشی از پویایی اجتماعی فراتر از تشکیل قیمت دارایی ظاهر شود. افزایش شدید قیمت یک دارایی یا طیف وسیعی از دارایی ها در یک روند مداوم، با افزایش اولیه باعث انتظارات بیشتر و جذب خریداران جدید می شود (الکساندر و لنیا، ۲۰۱۰). هدف اصلی تحقق حاضر شناسایی و اولویت بندی عوامل رفتاری حباب قیمتی بود. نتایج نشان داد از بین عوامل رفتاری شناسایی شده عدم تجانس سرمایه گذاران با وزن نرمال ۰/۱۲۸ از بیشترین اولویت برخوردار است. و حسابداری ذهنی با وزن نرمال ۰/۰۹۲ در اولویت آخر قرار دارد. از دیدگاه نظری در زمان وجود حباب، سرمایه گذاران پس از سیگنال از وقوع آن آگاه می شوند، اما زمان متفاوت آگاهی باعث تولید اطلاعات نامتقارن می شود. بنابراین، یک سرمایه گذار با معامله بین فروش زود هنگام روبرو است: ممکن است بتواند دارایی را قبل از ترکیدن حباب بفروشد، در حالی که فرصت فروش آن را با قیمت بالاتر و فروش دیرتر از دست می دهد. در مقابل، اگر همه سرمایه گذاران نقطه شروع واقعی حباب را بدانند، همه آنها انگیزه دارند که کمی زودتر از سایرین حرکت کنند و دارایی را با قیمت بالایی به فروش برسانند. در نتیجه، همه آنها سعی می کنند دارایی را قبل از فروش دیگران بفروشند سرمایه گذاران پس از دریافت سیگنال اطلاعات نامتقارن انگیزه بالاتری برای سوار شدن به یک حباب نسبت به دریافت سیگنال اطلاعات متقارن دارند (یاشوشی و همکاران، ۲۰۲۰). نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیقات چی ویو و همکاران (۲۰۲۰)، ژنگ و چو (۲۰۲۰)، جانسن و همکاران (۲۰۱۹)، ه، مارتین و همکاران (۲۰۱۸)، رضایی و علمی (۲۰۱۸)، جوکارا و همکاران (۲۰۱۸)، سهیلی و همکاران (۱۳۹۹)، و صابری و همکاران (۱۳۹۸)، رضائی و باقری (۱۳۹۸) و اسدی و همکاران (۱۳۹۷) هم راستا می باشد. چانگ^۵ و

¹ Bubbles Rational

² Intrinsic Bubbles

³ Information Bubbles

⁴ Fad Bubbles

⁵ Zheng & Cui

⁶ Alexander & Lenya

همکاران (۲۰۱۴) به بررسی وجود حباب چندگانه در بازار سهام کشورهای نوظهور پرداخته و نشان دادند در بازارهای مورد نظر حباب چندگانه وجود داشته است. بوهل^۱ و همکاران (۲۰۱۳) با استفاده از آزمون SADF وجود حباب سفته بازی را برای سهام شرکتهای فعال در حوزه انرژی های نو در آلمان آزمون کردند. اتاینی^۱ و همکاران (۲۰۱۴) بیان کردند اقلام مورد فروش در بورس لندن در دوره های ۲۰۰۴ الی ۲۰۱۳ دارای حباب بوده است. مناپ و عمر^۱ (۲۰۱۴) به بررسی حباب بازار اوراق بهادار کشورهای عربی نفت خیز پرداختند. اولیورا^۱ و همکاران (۲۰۱۴) با استفاده از آزمون بازگشتی در ازار املاک در برزیل حباب قیمت مخاطره آمیز را^۱ شناسایی کردند. طبق نظر لوین و زاژاک^۱ (۲۰۰۸) حباب های قیمت با نهادینه شدن هنجارهای اجتماعی تعیین می شود، زمانی که افراد رفتار دیگران را مشاهده و اتخاذ می کنند هوی^۲ (۲۰۱۰) نشان داد که قیمت دارایی های سرمایه ای مستقیماً با احساسات و وضعیت روانی سرمایه گذاران ارتباط دارد. در این رابطه، قیمت بالاتر دارایی ها به وضعیت ذهنی سرمایه گذار بهتر مربوط می شود. به نظر وی، ادغام وضعیت ذهنی سرمایه گذار با مدل های قیمت گذاری دارایی می تواند به ما کمک کند تا شواهد موجود در مورد ناهنجاری های رو به رشد مربوط به رفتار سرمایه گذاران را تفسیر کنیم. میائو^۳ و همکاران (۲۰۱۵) استدلال کرد که، برخلاف بسیاری از شوک های سمت تقاضا مانند شوک های خبری و ریسکی، شوک احساسی مهمترین عامل در تکامل حباب های قیمت است و می تواند ایجاد حرکت مشترک بین قیمت سهام و متغیرهای اقتصاد کلان از جمله مصرف باشد. ایکیدا^۴ (۲۰۱۳) و بشیری^۵ و همکاران (۲۰۱۶) همچنین شوک احساسی را به عنوان مهمترین منبع حبابهای قیمت سهام شناسایی کرد. سون و یتکینر^۶ (۲۰۱۶) و هو و چنگ^۷ (۲۰۱۷) به تأثیر مثبت بازار سهام بر رشد اقتصادی تأکید کرده اند. لذا با توجه به پژوهش‌های انجام شده در بازار، این مسأله اهمیت دارد که بازارهای سرمایه باید کارایی لازم را برای جذب سرمایه‌گذاران و تأمین منابع مالی و در نتیجه، تخصیص بهینه منابع برای بازده بیشتر آنها داشته باشند. برای رسیدن بازار سرمایه به این کارایی، لازم است نوسان‌ها در بازار به صورت منطقی و براساس عوامل بنیادی ایجاد شود. در شرایط وجود حباب در بازار بورس اوراق بهادار، ارزش گذاری سهام شرکت‌ها بر مبنای عملکرد واقعی آنها انجام نمی‌شود و قیمت‌ها به عنوان یک نماگر، عملکرد آنها را نمی‌توانند نشان دهند. بروز حباب، نشان‌دهنده نوسان‌های شدید غیرمتعارف در شاخص‌های بورس اوراق بهادار است. این امر باعث زیان‌های شدیدی به فعالان بازار می‌شود. به علاوه شناسایی و درک حباب‌ها و پیداکردن دوره‌های حبابی در بازار باعث می‌شود سرمایه‌گذارانی که به دنبال کسب سودهای بلندمدت هستند، از روند افزایش یا کاهش‌های غیرمتعارف خارج شوند. همچنین شناسایی و درک حباب‌های انفجاری (بسیار شدید) بسیار برای فعالان سطح کلان مهم است؛ زیرا بعد از اینگونه حباب‌ها همواره بحران‌های مالی و بعد از آن رکود رخ می‌دهد.

¹ Levine & Zajac

² Hui

³ Miao

⁴ Ikeda

⁵ Bashiri

⁶ Seven & Yetkiner

⁷ Hou & Cheng

فهرست منابع

- * ابراهیمی سروعلیا، محمدحسن؛ فلاح شمس لیالستانی، میرفیض؛ آذرنگ، شهناز. (۱۳۹۲). بررسی عوامل تاثیر گذار بر حباب قیمت در بورس اوراق بهادر تهران، مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، دوره ۴، شماره ۱۷، صص ۱۰۳-۱۱۵.
- * اسدی، احسان؛ زارع، هاشم؛ ابراهیمی، مهرزاد؛ پیرایی، خسرو. (۱۳۹۷). تکانه احساسی و حباب های قیمت سهام در چارچوب الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی: مطالعه موردی ایران، نظریه های کاربردی اقتصاد، دوره ۷، شماره ۲، صص ۱۱۵-۱۵۰.
- * امینی فرد، عباس؛ زارع، ابراهیم؛ ابراهیمی، مهرزاد. (۱۳۹۹). قیمت گذاری دارایی مالی با استفاده از ریسک حباب قیمتی، راهبرد مدیریت مالی، دوره ۸، شماره ۳، صص ۲۰۱-۲۳۲.
- * داستانی هریس، سارا؛ ترابی، تقی؛ انواری رستمی، علی اصغر. (۱۳۹۹). ارائه مدلی جهت برآورد احتمال ایجاد حباب قیمتی در بازار سرمایه؛ شواهد تجربی و تئوریک از بورس اوراق بهادار تهران، دانش سرمایه گذاری، دوره ۳، شماره ۳۴، صص ۳۷۱-۱۸۷.
- * رضانی، علی؛ باقری، اویس. (۱۳۹۸). آزمون تاثیر حباب های قیمتی سفته بازی منطقی مبتنی بر تئوری محدودیت بر نرخ بازده کل واقعی شرکتهای منتخب در بازار بورس اوراق بهادار تهران، دانش سرمایه گذاری، دوره ۸، شماره ۳۲، صص ۱-۲۰.
- * سهیلی، کیومرث؛ فتاحی، شهرام؛ رحمانیانی، نرگس. (۱۳۹۹). بررسی تأثیر شوک های احساسی بر حباب قیمت سهام با استفاده از مدل تعادل عمومی تصادفی پویا (DSGE)، مطالعات و سیاست های اقتصادی، مقالات آماده انتشار.
- * صابری، مریم؛ دارابی، رویا؛ حمیدیان، محسن. (۱۳۹۸). پرتفوی بهینه در فضای حباب سوداگری بر اساس حسابداری ذهنی، دانش سرمایه گذاری، دوره ۸، شماره ۳۰، صص ۲۱۰-۱۹۱.
- * عباسی، غلامرضا؛ محمدی، هادی؛ نشاط آور، امین. (۱۳۹۷). بررسی نقش حباب قیمتی در ایجاد نوسانات در بورس اوراق بهادار تهران (شرکتهای منتخب صنایع پترو شیمی و خودرو)، فصلنامه اقتصاد مالی، دوره ۱۲، شماره ۴۳، صص ۱۳۳-۱۵۲.
- * Alexander, K., Lenya, R. (2010). A simple model for asset price bubble formation and collapse, showing 1-1
- * Ayesha, L., Mian, S. N., Iftikhar, A. (2018). Identification of multiple stock bubbles in an emerging market: application of GSADF approach, Econ Change Restruct: <https://doi.org/10.1007/s10644-018-9230-0>
- * Baoa, T., Hennequinb. M, Hommesb. C, Massaro. D (2019). Coordination on bubbles in large-group asset pricing experiments. Journal of Economic Dynamics and Control. Available online 23 May 2019 In Press, Corrected Proof What are Corrected Proof articles?
- * Bohl, M. T., Kaufmann, P., & Stephan, P. M. (2013). From hero to zero: Evidence of performance reversal and speculative bubbles in german renewable energy stocks. Energy Economics, 37, 40-51.

- * Chi-Wei, S, Xiao-Qing, W, Haotian, Zh, Ran, T, Nicoleta-Claudia, M, Oana-Ramona, L.(2020). Testing for multiple bubbles in the copper price: Periodically collapsing behavior, Resources Policy. 2020 Mar; 65: 101587.doi: 10.1016/j.resourpol.2020.101587
- * FongPan. Wei(2018). Sentiment and asset price bubble in the precious metals markets. Finance Research Letters. Volume 26, September 2018, Pages 106-111
- * Hou, H., & Cheng, S. Y. (2017). The dynamic effects of banking, life insurance, and stock markets on economic growth. Japan and the World Economy, 41, 87–98.
- * Iens,W.(2019). Bubble Detection in Financial Markets A Survey of Theoretical Bubble Models and Empirical Bubble Detection Tests, See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/336085827>.
- * Ikeda, D. (2013). Monetary policy and inflation dynamics in asset price bubbles .Bank of Japan Working Paper Series, No.13-E-4.
- * Irandoust M. (2017).Metal prices and stock market performance: is there an empirical link? Resour. Policy.;52:389–392.
- * Itamar, C, Meital, G, (2017). TESTING FOR BUBBLES IN STOCKMARKETS WITH IRREGULAR DIVIDEND DISTRIBUTION, Finance Research Letters, doi:10.1016/j.frl.2017.12.015
- * Janssen, D.J. Füllbrunn,S., & Weitzel,U.(2019). Individual speculative behavior and overpricing in experimental asset markets, Experimental Economics : 22, pp653–675.
- * Jokara,H, Shamsaddini,K.,Daneshi,V.(2018). Investigating the Effect of Investors' Behavior and Management on the Stock Returns : Evidence from Iran ,Advances in mathematical finance & applications, 3 (3), pp41-52.
- * Madjumerd,M H ,Zamanian.Gh.Shahiki Tash,M.n.(2017). Evaluation of Multiple Bubbles in the Stock Market of Tehran, Quarterly Journal of Quantitative Economics, Summer 2017, 14(2): 85-110
- * Miao, J. (2014). Introduction to economic theory of bubbles. Journal of
- * Okpara, G. (2010). Do Rational Speculative Financial Bubbles Exist in the Nigerian Stock Market? Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business.
- * Oliveira, M. M., & Almeida, A. C. (2014). Testing for rational speculative bubbles in the Brazilian residential real-estate market. arXiv preprint arXiv:1401.7615.
- * Sandra,A.(2020). Stock Markets, Market Crashes, and Market Bubbles, Psychological Perspectives on Financial Decision Making, pp 205-231.
- * Soni,R., Rahul,M.(2016). behavioral finance “mind over market” ? a case study of techno bubble, SRJ'S FOR HUMANITY SCIENCES & ENGLISH LANGUAGE.3(17). pp 3887-3902
- * Wang, H. , Wang, X. , Bu, F. , Wang, G. and Pan, Y. (2018) How the Asymmetric Information Creates Bubbles in Stock Market?. Open Journal of Social Sciences, 6, 202-215. doi: 10.4236/jss.2018.68016.
- * Yao,W, Gang ,L.(2018). Study on the relationship between investor sentiment and stock bubble, Chinese Control And Decision Conference (CCDC), DOI: 10.1109/CCDC.2018.8407304
- * Yasushi,A,Yukihiko,F, Kozo, U, Nobuyu, k.(2020).(A)symmetric information bubbles: Experimental evidence, Journal of Economic Dynamics and Control110, January, 103744, /doi.org/10.1016/j.jedc.2019.103744.
- * Zheng,Ch, Cui,X.(2020).Simulation on Artificial Stock Market Bubble Based on the Perspective of Investor Behavior, IEIS, pp 407-420 : https://doi.org/10.1007/978-981-15-5660-9_31
- * Zhu, B., Niu, F., (2016).Investor sentiment, accounting information and stock price: Evidence from China. Pacific-Basin Finance Journal, 38(3), P.125-134.

Prioritization of stock price bubble measuring factors with a behavioral approach

Ali Ramezani

Ph.D. Candidate, Department of Financial Management, Faculty of Management and Economics, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
Ramezani.2006@yahoo.com

Fraydoon Rahnamay Roodposhti

Full Professor, Department of Business Management, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. (Corresponding Author)
Rahnama.roodposhti@gmail.com

Hamidreza Kordlouie

Professor and faculty member of Islamic Azad University –Eslamshahr Branch, Department of Financial Management, Tehran, Iran.
Hamidreza.kordlouie@gmail.com

Shadi Shahverdiani

Assistant Professor, Department of Business Management, Shahre Qods Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
Shshahverdiani@gmail.com

Abstract

Behavioral bubble models generally assume that real investors, as uninformed and irrational individuals, follow the trend and cause bubbles to form, while legal investors, as informed, adopt a reverse behavioral strategy. They go against the trend. Therefore, the main purpose of this study was to prioritize the factors of measuring the stock price bubble with a behavioral approach. The method of the present study is descriptive survey and the statistical population consists of 10 capital market experts. ANP was used to prioritize the identified behavioral factors. The threshold value must be calculated to map the network relationships. In this study, a threshold value of 0.09 was obtained. To normalize the preferences of each criterion, the sum of the values of that criterion must be divided by the sum of all preferences. Because the values are fuzzy, the fuzzy sum of each row is multiplied by the inverse of the sum. The inverse sum must be calculated. Each of the obtained values of fuzzy and normalized weight corresponds to the main criteria. In the final step of de-fuzzing, the values obtained and the crisp number are calculated. The incompatibility rate of the comparisons is 0.26, which is less than 0.3, and therefore the comparisons can be trusted. Calculations performed to determine the priority of the main criteria showed that heterogeneity of investors with a normal weight of 0.24 has the highest priority. Speculative behavior with a normal weight of 0.19 is in the second priority. Mass behavior with a normal weight of 0.16 is in the third priority and mental accounting with a normal weight of 0.14 is in the last priority.

Keywords: Price Bubble, Behavioral Approach, Mass Behavior, Speculation Behavior, Investor Heterogeneity

